The Development of Liberal Arts and Sciences

作者 顾立帆

—— 凡享受现代教育、现代生活的人，都应该对希帕索斯和伽利略感恩。

希尔伯特数学纲领的失败，和 Technological Singularity 的欲望，形成了未来的重大挑战。

在科学和教育高度发展和普及的现代，失控的欲望、正常人错乱的人性、和诡辩，仍可能瓦解科学和文明基础 [1]。其中诡辩难以分辨，更容易形成严重隐患。而学术迫害则会使其他人不懂装懂，走向灾难。

瓦格纳没法解释正常人的错乱，常常采用吃了药的情节来含混过去。弗洛伊德作了一些分析，但既缺乏实验基础，也不能令人信服。

亚里斯多德建立逻辑学，试图清除诡辩。但二十世纪的新研究发现，逻辑学本身也有问题，不但不能真正消除诡辩的错误，还会造成其他问题。而学术语义和科学实验的严谨一旦被打破，教育、学术研究、司法等等许多方面，都会出现全局性严重后果。

所以需要重新审视科学的基础和蒙昧主义的土壤 [2]。科学哲学不但可以为科学理论和实验提供一些思路，而且是确保科学实验结果的有效性和正确解释的基础。

In Math We Trust、Technological Singularity、AlphaGo Zero 的 superhuman 宣称、“人类正在扮演上帝的角色”的观点，没有科学依据。研究和控制人工智能的本质问题、使人机耦合 [3]真正成功，需要在人文学术、科学哲学、智力理论上，有突破性进展。如果不懂装懂，排斥、扼杀对科学新思想的思考，只会导致“红海”中血腥竞争的结局。

科学研究是为了人类共同的福祉。本文从西方学术的发展历史，研究人文和科学的相关性、及其对文明发展的作用，以及现在面临的危机和挑战。

一、古希腊、希腊化、中世纪时期的学术和问题

希帕索斯事件之后，毕达哥拉斯学派在学术上就没有太多成就了。所以，苏格拉底方法对学术研究极为重要。

古雅典城邦工商业发达，但诡辩流行，并屡次迫害哲学家。古雅典虽然以哲学上的雅典学派闻名，但哲学并不是雅典的本土文化，而是外来的。第一个把哲学传入雅典的阿那克萨哥拉，只比苏格拉底早三十年左右，并对后者有重大影响。

阿那克萨哥拉是最早指出月光是日光的反射，并发现日食和月食原因的人。他因天文学术思想触犯了当时把天体当作众神的雅典人，而受迫害；在别人帮助下才离开雅典。以后，苏格拉底也受迫害而被处死。连亚里斯多德最后也因被指控不敬神而逃离雅典。

从阿那克萨哥拉到苏格拉底，哲学家在雅典受迫害。直到柏拉图重返雅典，才开始学术上的雅典黄金时代，但只持续几十年。亚里斯多德逃离雅典后不久，欧几里德开始在亚历山大里亚活跃，后者在学术上已远远超过雅典。古雅典发达的工商业，对教育和智、德、体多方面发展的重视，并不能使其免于蒙昧主义。诡辩的盛行，造成古雅典内部的严重错乱。即使没有斯巴达和战争，也会很快落伍。

亚里斯多德创立了逻辑学，是博物学的重要奠基人，并建立了基于特征的生物分类法 [4]。但他的逻辑学和局部经验，实际上是允许他在博物学中人云亦云、以讹传讹的。所以，在实际应用中，逻辑学的严谨常常是假象 [5]。

而欧几里德在严格限制的领域几何中，却成功建立了严谨的公理体系。几何学现在已经不是科学了。但作为数学，至今仍然成立。所以，逻辑学和数学公理体系抽象方法的不同，需要深入研究。欧几里德几何开始了学术的新发展，并带动了一大批学者。希腊化时期已经出现日心说、对地球直径的估算等等，但持续不到二百年也衰落了。

此时期已知的杠杆、浮力等原理只是经验和一般数学方法能产生的零星发现。日心说、对地球直径的估算则需要较深入全面的自然哲学和数学。但经验、哲学、逻辑学、几何数学方法等等，仍无法给物理科学和生物科学的建立提供足够的思想理论基础[6]。

阿那克萨哥拉和阿里斯塔克斯的天文学研究，在当时的实用价值很小。即使到一千多年后的哥白尼、伽利略时代，科学思想的实用价值仍很有限。科学的价值，要等工业革命以后，才充分显示出来。而缺乏科学哲学基础的群体，要想在实用技术上很快赶上工业革命很困难，如中国的洋务运动。

以后的罗马时期，在学术上进步有限。托勒密的地心说则是倒退，并形成了思想上的陷阱，到一千三百多年后的哥白尼、伽利略才打破。后来东罗马帝国（拜占庭）再次希腊化，也无法再现古希腊、希腊化时期的学术繁荣。

伊斯兰黄金时代，形成了实验方法，并在几何光学上有重要突破。但后继乏力。要建立真正的科学和物理学，还需要新的语言概念和思想基础。这需要长期的积累。

二、文艺复兴早期和人文主义

一般认为但丁是现代意大利语的奠基者；彼特拉克是人文主义的先驱；薄伽丘则对文学形式的演变，起了重要作用。

文艺复兴早期从13世纪晚期到14世纪，文学和其他写作是主要形式。建筑上的文艺复兴尚未开始，哥特式仍流行。哥特式后期则出现一些很花哨的变种，是种过渡。

该时期已经出现对古希腊、古罗马的重视。

三、复古和文艺复兴中期

文艺复兴中期的15、16世纪，流行古典主义，崇尚古希腊、古罗马的艺术观，其特征有静态、可分割的部分、平衡、well-controlled等等。这种特征与文艺复兴早期的人文倾向并不完全一致。主要的表现形式是建筑、雕塑和绘画等视觉艺术，代表人物有Filippo Brunelleschi、达芬奇、米开朗罗奇、拉斐尔等等。

文艺复兴建筑开始在主流社会盛行，强调比例和对称的规则化、理性化的建筑格式，注重透视法。出现建筑师的职业，工匠需要服从建筑师的设计[7]。当时真正的物理学还未建立起来，建筑中的静力几乎相互抵消，合力接近零，按静态设计通常问题也不大。

科学革命的萌芽，在此时期已经出现。但哥白尼的《天体运行论》仍是一个古典色彩的几何体系，没有力的体现；其轨道由静态的圆组成，不会受力的影响而变形和变动。该著作由拉丁文写成。

四、巴洛克和科学革命

17世纪的巴洛克已是文艺复兴的尾声，几乎和科学革命同时开始。和古典主义不同，巴洛克是动态的、富有情绪张力，更重视整体性。更接近文艺复兴早期的人文倾向，注重发展的变化和复杂性。

伽利略的《关于两个主要世界体系的对话》用意大利语写成，类似戏剧由具有personality的三人对话表达，是科学革命挑战的标志性文献。运动和力

（加速度为合力的作用）是伽利略的重要研究对象；伽利略不变性关注的是变化中的不变性，是整体的本质；伽利略实际上把苏格拉底方法和实验方法定为科学的基础。

古代阿里斯塔克斯的日心说被湮没，以及托勒密的地心说扼杀思想进步长达一千三百多年，说明伽利略的挑战在科学革命上的重要性。事实上《对话》一文发表前，哥白尼的日心说早已被封杀。托勒密的地心说，是典型的经验和实用主义所造成的思想陷阱。

科学研究，特别是基础研究，不同于建筑师或工匠的工作。希帕索斯的悲剧也早就显示了 peer review 的问题，所以需要公开对话。科学不同于数学，所以需要科学实验。

跟伽利略几乎同时，是歌剧的出现，在英国正好是戏剧上的莎士比亚时代。从前一时期较单纯的视觉艺术走向语言和视觉艺术的结合。语言的丰富、成熟、和发展，对人文、哲理、和思考者的理解，使英国在伽利略事件后，在科学研究上后来居上。

波义耳、胡克、牛顿，都是在莎士比亚时代和伽利略事件以后，才成长起来的。波义耳为化学奠定了重要的哲学基础，他的《怀疑派的化学家》由英文写作。胡克也在许多方面的研究上，为科学革命的展开作出重要贡献。

科学革命开始半个多世纪后，牛顿的《自然哲学中的数学原理》则由拉丁文写成。牛顿的世界观更具有古典主义 well-controlled 的特色，也更重视数学。该著作标志着科学革命的完成 [8]。但牛顿花很大功夫的炼金术在方法上是不可能成功的，并非优秀的人就可以解决一切问题。创建新学科所需要的科学哲学思想，也和牛顿哲学有所不同 [9]。

跟科学革命同时的迪卡尔提出了感官不可靠，我思故我是。他的坐标系结合了几何和代数，为未来微积分的完善提供了方法。不过他的 metaphysics 跟科学不同 [10]。他的《谈谈方法》用法语写作，后来的《第一哲学沉思集》和《哲学原理》用拉丁文写作。

巴洛克后期的表面化、肤浅化、轻柔化，演变成洛可可，也成为一种过渡。

五、启蒙运动和新古典主义

18 世纪的启蒙运动继承了科学革命中的怀疑精神和理性主义，并将其从科学领域，推广到整个社会。《拿破仑法典》标志理性主义社会体系的形成。度量衡上公制的形成，则是学术和社会的理性主义一体化努力。

新古典主义回到了古典主义方向，但又有所不同，甚至受到洛可可的某些影响。主要形式除了建筑、雕刻、绘画等等外，更为显著的是抽象的纯音乐走向成熟。

音乐的发展和成熟，明显滞后于建筑、绘画和雕塑等视觉艺术。新古典主义时期的特征音乐是古典主义音乐 [11]，代表人物有海顿、莫扎特、舒伯特等等，一直延续到十九世纪初期。贝多芬的作品是从古典主义音乐到下一时期浪漫主义音乐的转折。

牛顿体系在此时期得到进一步的发展和成熟，在后期出现分析力学。拉格朗日量、哈密顿量的相继引入，则把物理学重新导向整体性的研究，开启了通向未来的新视界。

而康德引入了 epistemology 和 critique 的研究，并提出了太阳系起源的星云假设。

工业革命的萌芽也开始出现。工业技术的探索，需要谋求更好的可控制性。

启蒙运动和新古典主义都有控制性理性的因素。此时期艺术、学术、和技术尚是少数人的探索，但已趋于深入细致的理解、清楚明晰的表达、和灵巧的打动。

伽利略事件后，此时的意大利，地位已经远远不如文艺复兴和科学革命早期了。

六、工业革命和浪漫主义

工业革命真正展开是在19世纪，和浪漫主义几乎同步。所以，启蒙运动和新古典主义时期萌芽状态的工业革命，和19世纪扩张时期的工业革命，有不同的精神特质。

浪漫主义是对启蒙运动的否定，又回到人文主义和巴洛克人性化的方向。但经过了科学革命和启蒙运动的洗练，人性也有了很大的变化。

工业技术本身有控制性特质，似乎和浪漫主义倾向相反。但驱动工业技术继续发展的，是社会需求和工业家的欲望，包括摆脱控制的欲望，这正好是浪漫主义的精神。

非欧几何，正好出现在十九世纪初新古典主义到浪漫主义的转折时期。高斯不但没有公布自己在非欧几何上的想法，也没有公布1819年交给他的Ferdinand Karl Schweikart的类似想法。罗巴切夫斯基和鲍耶推翻欧几里德几何的唯一性，已是1830年前后了。

所以高斯对非欧几何的发展，不但无功，反而有过。高斯太注重坚实的技巧，看不到尚未成熟的思想体系的价值，更缺乏追求学术真相来推动进步的浪漫激情。和伽利略不同，高斯也不看重苏格拉底方法公开讨论对学术发展的促进作用。所以高斯缺乏学术眼光，达不到罗巴切夫斯基的思想境界和层次，这也使高斯的工作缺乏历史地位[12]。

达尔文的《物种起源》是浪漫主义时期影响最大的学术著作之一[13]，也由英文写成。据说达尔文厌恶拉丁语和古希腊语，跟古典主义精神已经格格不入了。他更适合去远游世界，寻访各角落。达尔文的思想，是适者生存，并非强者生存。

达尔文的理论，揭示了生命的本质是动态的、物种也在不断发展变化、以及演化的规律[14]。这和静态生物分类和博物学有本质区别。孟德尔进一步说明了遗传的规律，而生物特征也可能有显性或隐性的表达。

门捷列夫的元素周期表，准确地描述了元素的本质和规律，是化学变化中的不变性。

从非欧几何到物种的竞争，也是多样化世界观的发展。人类不是自身的最高裁决者，有更高的力量决定人类的命运。科学研究是为了更好地“适”。而学术迫害不但损害群体的智力，也会导致群体的竞争失败。

该时期的小说艺术成熟而繁荣。小说虽然没有直接的视觉效果，但能提供视觉艺术所不具备的表达力。小说所能提供的视野和视角的丰富多变、描述的细致、洞察力的深入等等，都是视觉艺术所无法代替的。

浪漫主义后期的表面化、肤浅化、模糊化，表现出梦幻和流变，则成为印象派，是走向现代艺术的过渡。

七、现代艺术的趋势和社会的解构

浪漫主义之后，在20世纪又出现过新古典主义音乐。但总的来说，古典风格已不再是社会的潮流。

从历史上五个重要时期的演变：文艺复兴早期和人文主义、古典主义的文艺复兴中期、巴洛克和科学革命、启蒙运动和新古典主义、以及工业革命和浪漫主义，既可以看到人性化和控制式理性两种思维模式的交叉发展，而其循环又不是简单的重复。进入20世纪后，这种循环模式演变已趋于不稳定而瓦解了。

十九世纪后期和二十世纪前期，各种思想和艺术的风格、流派大量出现。能瓦解人文和古典理性之间的循环和均衡的，是瓦格纳音乐对人性的诱导、现代主义对世界的重组、和未来主义的煽动[15]，等等。小说《日瓦格医生》较准确地描述了这种瓦解[16]。

对人性不适当的诱导，可能会造成正常人的错乱，甚至出现大规模的仇恨和暴力。所以，对各种诱导方式的后果，需要认真研究。瓦格纳本人，似乎对很多现象并不理解。

未来主义不是科学，也不是哲学。未来主义既不像科学那样建立在公开讨论和严格控制条件的实验基础上，也不像哲学那样讲究思辨的合理性。未来主义只是一种群体性的姿态和欲望，表达对传统人文和理性的蔑视，并伴随着思想和学术上的迫害，破坏了科学的基础和方法。

未来主义看重技术细节上的改进。但由于缺乏思想上的完整和均衡，往往造成总体上的破坏和瓦解。对正确意见的排斥、压制、和迫害，也意味着对未来的误导。

二十世纪以来，学术和社会变化的节奏，均大大加快。各种艺术和思想的演变也更加复杂，人性化和控制的关系更为错综。而哲学思考能力的退化，却令人担忧[17]。

从 leukotomy，到电影 Forrest Gump，代表一种将人驯化成工具的倾向。但将人降格为工具，会损害他们的智力，并损害社会的文明和发展。从山巅之城（A City upon a Hill）的理想主义，到该电影中成群的暴徒恶棍横行而无人制止的世界，是丛林化的倾向[18]。

人类在二十一世纪，再次面临解构和动荡的危险。深入研究人文思想的演变，可以帮助理解人类如何走到今天、如何走向未来，哪些是时间的惯性，哪些是新的需求，哪些是泡沫和误导，模式在哪里失去稳定，哪里有新的机会，等等。

以前发展起来的各种 personality 和 intelligence 因素仍在，虽然有更加复杂的变形和交织。剖析历史上特征鲜明的艺术和思想，追寻精神上的踪迹，会更容易理解复杂的现代社会中的各种成分，找出演变的规律。

学术研究是为了全人类的共同福祉，超越政治分歧和集团利益[19]。生命需要在熵定律之上发展。只有开创新的科学方向引领时代的进步，才能避免文明的瓦解。

八、二十世纪的科技瓶颈

20世纪学术的两大发展，给未来留下了严重挑战：希尔伯特纲领的失败，和计算机产业的发展。前者宣告统一的数学逻辑基础并不存在。而计算机只是数学的一个子集。

哥德尔定理说明不能用数学来判断科学上的对错，Turing Machine 有局限性，Universal approximation 在 Turing Machine 上也并不存在。Data processing 或 data mining 只是数学，不是科学。如果模式演变不稳定，统计和人工智能等等方法也会产生严重误导。

统计学虽然有很大的发展，并在许多领域找到应用，但熵定律意味着统计规律本身并不能揭示生命的本质。欧盟 Human Brain Project 原订目标的失败，实际上说明统计模型本身也不能描述脑和智力的本质。Stereotypes 其实也跟统计规律有关。

地球生命需要避免高能环境，如不能直接暴露地靠近太阳。在统计学或神经网络中使用能量的概念、控制或加大能量的方法，也无法说明生命和智力的本质。

基因研究揭示了遗传和变异的本质，但也给生物分类带来进一步危机。基于基因的生物分类虽然比基于特征的生物分类更准确。但基因的渐变和交叉混杂，也使正确划分物种界线变得困难，甚至不完全可能。所以，基于基因的生物分类，仍是粗糙的哲学语言观念，不是严谨的科学方法。生命科学研究，不得不借助不太严谨的哲学性生物分类，这是科学起源于哲学、又不能摆脱哲学的尴尬处境。

幸运的是，这套生物分类对很多方面的生物学研究只具参考价值。很多研究并不真正需要依赖生物分类定义。所以，生物学的很多部分，能够作为严谨的科学。

心理学在揭示人类认知中的错觉、误导和 stereotypes 上有较广泛的成就，但对生命和智力本质的研究，缺乏必要的方法和视野。神经科学在视觉、听觉、运动、情绪等动物层次的生理研究上有很多贡献。但对人类特有智力现象的研究，也缺乏必要的抽象层次。所以，需要建立新的智力科学。

博弈论也是数学分支。其过分简化的数学语言，甚至无法描述奴隶主作为博弈者的模式和奴隶的最优策略[20]。博弈论更无法作为人类智力模式的科学理论。

事实上，人工智能技术中的很多重要问题，也没法用算法或数学来发现和分析。

而 1949 年诺贝尔生理学或医学奖 leukotomy 的错误，至今无法纠正，使现在脑和智力研究都受到严重误导。

而对失控的欲望、正常人错乱的人性、和诡辩，既没有好的解决办法，又缺乏深入研究的思想方法，会危及科学和文明的基础。这些都是智力研究的重要对象。

九、面临的误导和未来的挑战

科学哲学在波普尔(Karl Popper)以后基本停滞不前，影响到教育和科学研究。前几年就有人试图把亚里斯多德当成学术上的正统，抬高第谷而无视他理论体系的错误。

事实上太阳系的重心就在太阳附近。以太阳为基点的参照系比以地球为基点的参照系更接近惯性参考系。如果采用地心说或第谷的理论，就无法发展出牛顿的物理体系，无法渐进地发现科学规律。

第谷的观察工作仍有价值是侥幸，因为地心说、日心说、第谷理论在观察方法上没有争议 [21]。而很多科学实验，需要严格控制实验条件。实验结论要根据实验条件来推导。错误的实验条件会导致实验无效或错误的结论。

科学的基础不是经验，而是通过对科学原理的分析，设计有针对性的严格控制条件的科学实验来证伪。比如，不管地球上有多少人看到太阳东升西落，也不能证明太阳回绕地球转。只用有人能设计出证伪实验，就可以否定经验。

经验观察或测试缺乏科学原理的分析，和针对原理的实验，所以不是科学实验。现有的人工智能测试方法，包括 Turing Test、AlphaGo 系列对局和无人汽车的路试，都是经验测试，无法分析未来模式演变的不稳定，所以不是科学实验。

计算机方法本身，包括现在炒作的大数据方法，都是数学的子集和分支，不是科学。科学需要设计严格控制条件的科学实验来渐进证伪。而人工智能和神经网络等技术，在其流程的许多关键点上，都摆脱不了亚里斯多德哲学的主要问题。

《AI: A Modern Approach》第三版，在哲学基础和测试理论上都有严重错误。该版主张的 Wind Tunnel approach 用经验测试来检验人工智能技术，误导了人工智能和智力原理的研究，造成严重后果。这跟其哲学基础有关。该版从哲学基础中删掉了苏格拉底和柏拉图，把亚里斯多德的哲学，错当正确的基础，忽视了伽利略、康德、哥德尔、波普尔等人对科学哲学的发展、和对亚里斯多德哲学的否定。

事实上，Universal approximation theorem 的名称，也很容易误导。定理中所能趋近的函数，是有严格限制条件的。并不是所有函数都能无限趋近。

近年炒作起来的无人汽车不加限制说明，就是 SAE level 5，而这是不可能的。这可以通过对智力原理的分析和人工智能所使用的技术设计实验来验证。而 SAE level 4 的自动驾驶，在不同的驾驶区域，实际上有不同的技术要求。所以这个定义，会隐含很多问题。即使在同一区域，未来不稳定的模式演变，也可能使已通过 SAE level 4 测试的自动驾驶系统，出现严重问题。

AlphaGo Zero 的 Nature 论文中的 superhuman 宣称没有科学依据。因为 Superhuman 是针对 generic 的 human，电脑围棋胜过一些对计算机和人工智能重要的本质问题尚缺乏了解的棋手，并不是 generic 的 superhuman 的证据。笔者可以根据自己的智力理论设计严格控制条件的实验来证伪其宣称。但 AlphaGo Zero 方面至今拒绝我的证伪实验要求。

我设计的实验，也可以证明现有的学术思想方法无法揭示脑和智力的本质。所以要建立新的科学哲学基础，发展新的研究思维方法。

科学需要在证伪中进步，学术批评是科学的关键方法。Leukotomy 和 AlphaGo Zero 的问题无法纠正，说明现在的教育和学术制度存在严重问题 。

如果社会不能保护揭示真相的研究者，其他人就会不懂装懂、曲学阿世，科学和文明的基础就会瓦解。理性的思考一旦被扼杀，恶性竞争就会越演越烈 [22]。

十、智能时代对人文学术、科学哲学、智力理论研究的新要求

科学哲学在波普尔(Karl Popper)以后基本停滞不前，限制了智力基础科学的发展。而忽视、排斥科学哲学的人，很可能用一种错误的哲学来看待科学，比如经验哲学、实用主义、Occam's Razor 等等。

Occam's Razor 是一种较陈旧的哲学方法，不但不是科学，也不是严谨的科学哲学。现代科学可以构造多个具有哲学完整性且无法证伪的替代性科学理论，使进一步寻找科学真相的努力受阻。从几种无法证伪的理论中，按 Occam's Razor 选择最简单的理论，并不是科学结论。

科学理论的简单和复杂，也不一定存在数学上的全序关系。所以，几种无法证伪的科学理论中，也不一定存在最简单的理论。

对 Occam's Razor 在学术研究中的广泛使用，需要科学哲学的新研究来澄清其隐含限制、限定其使用。

在科学发展史上，一门学科成熟以后，往往会形成较精确的数学理论，科学哲学的作用似乎会渐渐淡化。这使很多人误以为学术发展中，数学取代哲学是大趋势。其实这是从同一学科纵向发展历史中得来的表面印象，是只见树木，不见树林。

如果综观不同学科的先后兴起，从数学、到物理科学、到生命科学、到智力科学，哲学性思维比重则在不断加大。物理科学起源于自然哲学，其思想方法可以弥补数学的一些严重不足。事实上，物理科学确实比数学更依赖于哲学性思考。而生命科学，需要一些物理科学中不具有的哲学思维和方法。所以，生命科学的哲学性，也比物理科学更重。开创智力新科学，则比生命科学更具哲学上的挑战性。

即使在物理学同一学科内部，虽然有不少局部理论已成熟并较好地达成数学化，哲学性问题在物理学中，并没有消失。在更宽阔的物理学新前沿仍在不断产生新的、更艰难的哲学性挑战，包括那些无法证伪的替代性理论带来的困扰。

研究智力基础理论，需要研究自然语言、哲学、数学、和科学发展中的基本原理，也需要研究人和社会的发展历史、现代人的智力模式和性格特征、现代社会的运作方式。

要理解现代人和社会及其问题，有几个关键问题需要研究：瓦格纳的音乐观、现代主义、未来主义、The Selfish Gene（or The Immortal Gene）理论对人的影响及其问题。

而把智力研究提升到科学的层次，则需要设计严格控制条件的证伪实验，来渐进地发展智力的原理和理论。本人在 Gu Test: A Progressive Measurement Of Generic Artificial Intelligence 一文中提出了渐进证伪的实验方案。

十一、结语

科学需要人来发展。而人文在一定程度上决定了学术和科学的走向。失控的欲望、正常人错乱的人性、和诡辩，则会威胁到科学和文明的基础。

希尔伯特数学纲领的失败，和 Technological Singularity 的欲望，形成了未来的重大挑战。需要重新审视科学的基础和蒙昧主义的土壤。只有深入研究智力基础理论，设计有针对性的科学实验，才能解答这一挑战。拒绝科学实验的证伪，就是放纵蒙昧主义。

研究脑和智力的本质，需要新的科学思维方法，需要对人文和科学的各领域研究作新的综合。也需要变革教育和学术研究的制度，适应科学和文明的继续发展。

本文不讨论各种演变、发展、和解构在政治上的对错得失，仅研究文化思想特征、发展规律、和对科学及人文的影响。

如果揭示科学真相的努力被扼杀，其他人却没有出来纠正，蒙昧主义就会愈演愈烈。历史上就有长达千余年的学术倒退和黑暗。

~~~~~~~~~~~~~~

[1] 纳粹的出现，就是在科学和教育高度发展和普及的时代，失控的欲望、错乱的人性、和诡辩，所造成的破坏。纳粹在科学研究上也有一些误导，如德意志物理学等等。只是统治时间短，后果还不明显。

[2] 近几十年科学哲学停滞不前，人文教育和研究严重衰退。不但导致智力研究在理论上误入歧途，也使科学研究在整体结构上越来越难以突破。很多耗资巨大的实验，无法得出本质上的证明和进步，使新的科学理论无法成熟、诡辩又开始在学术界流行。

大学在哲学人文研究上缺乏思想，也难以形成引领未来的重要新学科。而在技术研究上又无法跟企业和风险资本的财力竞争，在未来的发展模式上渐渐陷入困境。

诡辩和错乱，为蒙昧主义的再起创造了条件，失控的欲望则提供了动力。而通过诡辩伪装的隐性欲望，一旦把持学术和科学，会从内部破坏科学和文明的基础，更加危险。

[3] 本文提到的人机耦合，主要不是指机器翻译层次的人机耦合。

人类和人工智能、计算机有本质的不同。其各自的长处、短处也很不相同。所以，用给人类考试的试题来测试人工智能，参考价值很有限。实际上反而会掩盖人工智能的很多关键性问题，很容易引起误解。

[4] 亚里斯多德基于特征的生物分类法，和用哲学性语言描述的博物学知识，不是严谨的科学，也不是科学哲学。后面会谈到，即使是达尔文的理论，也只有一部分才是严格意义上的科学理论。

[5] 计算机本身就是基于逻辑的设计。在计算机上开发的人工智能，其实也就是综合了局部经验的逻辑，而且还缺乏人的智力。所以会造成比亚里斯多德体系更严重的问题。

[6] 阿基米德发现了浮力原理，并用几何方法推导出杠杆原理。但阿基米德之前，可能就有人发现了杠杆原理。对杠杆和浮力的性质，没有数学、自然哲学和科学基础的人，凭经验也可以独立发现一些。而古希腊的一些学者和阿基米德已经有了数学意识和思维，能对杠杆和浮力原理作准确的定量分析。但创建物理科学和生命科学，则需要更独特、深入、全面的科学哲学来揭示特定的本质。这就是经验、数学、和科学的区别。

“给我一个支点，我就能撬起地球”，是几何数学性的想法，不是物理学的结论。

[7] 软件业也有名为 architect 的角色，和建筑师的英文名相同。但软件 architect 的设计，一涉及细节往往走样失控，不像建筑师的设计需要严格遵循。这是因为软件开发的可预见性比建筑要差很多。人工智能的可预见性，比一般软件开发又要差很多。由此可见，不同专业的 methodology 会有很大差别。所以需要独特的专业哲学和科学哲学。

[8] 对下一个时期启蒙运动何时开始，有不同观点。本人认为，用拉丁文写成的《自然哲学中的数学原理》有较强的基于新科学思想的控制性。这跟之前的科学革命精神有所不同，而跟用新科学来建立新世界的启蒙运动，较为一致。

所以，本人把出版《自然哲学中的数学原理》的 1687 年，作为科学革命的完成、和启蒙运动的开始。这样可以较好地区分这两个精神特质不同的时期。

[9] 前面已经说过，科学并不仅仅是自然哲学中的数学原理。牛顿在炼金术上浪费精力，也说明他并不了解创建科学的本质。

[10] 迪卡尔对数学的认识和对上帝的证明，错误很多。Gödel's theorems suggest metaphysics from humans may not work. I do not cross the boundary between religion and science.

不过他提出的感官不可靠、我思故我是（Je pense, donc je suis），很有价值。中国古代有庄生梦蝶的命题，对如何区分现实和梦境有困惑。而迪卡尔指出思考是确定存在的。所以，哲学有一个坚实的基础。

[11] 新古典主义音乐，是指浪漫主义时期之后 20 世纪的一种音乐，并非新古典主义时期的特征音乐。音乐的发展和成熟，明显滞后于建筑、雕塑、绘画等视觉艺术，可以为智力研究提供重要的 insights。音乐和数学，是两种特殊的语言，也是毕达哥拉斯学派的研究重点。从毕达哥拉斯到伽利略，是人类文明走上可持续发展的关键。
~~~~~~~~~~~~~~

文学中，诗的成熟较早，小说比较迟。中国唐宋时期的诗词，形成了独特的审美体系。中国古代的诗词发展也提供了研究中国古代知识界价值体系和智力发展的重要线索。

日本的《源氏物语》在小说史上的早熟，则是另一种智力现象。中国小说艺术的巅峰是《红楼梦》，而同时代欧美的小说艺术仍在草创阶段。中国新文化运动的主要成就在人文和科学研究上。一般认为，其最大的文学成就是翻译作品，在原创文学上乏善可陈。

广义的语言，包括自然语言、音乐、数学等等。其表达力和局限性的不同，是语言智力的重要研究对象。

[12] 罗巴切夫斯基独立发展出非欧几何，不是在高斯的框架下。高斯没有发表 Ferdinand Karl Schweikart 和他自己的非欧几何工作，所以对非欧几何的发展没有正面影响。

[13] 和高斯不同，达尔文收到华莱士的类似理论后，决定一起发表。不过，达尔文的思想和华莱士的思想有不同之处。这种不同对今后的研究可能还很重要。

[14] 达尔文的理论，其实可以分成两部分：

一部分是演化的规律，这是科学理论，可以用实验检验和证伪。虽然充分地检验，需要很长时间。这部分争议较少。所揭示的生物本质和规律，奠定了区别于博物学的生物科学基础。本文对达尔文理论的引述，只涉及这一部分。

另一部分是物种的起源。这和宇宙大爆炸一样，实际上是对历史的逆向推导，是历史研究。虽然可以用到很多科学方法，但历史研究本质上不是科学，只能提供某种程度的证据，不能用实验验证或证伪。对达尔文理论的争议，主要也在于这一部分。当然，不是科学并不等于就是错的。但历史研究不能用实验验证或证伪，确实也造成对一些年代较远的事情的结论经常出现变化甚至反复。

所以，不但亚里斯多德的博物学和基于特征的生物分类法不是科学，连达尔文理论中的物种起源部分，都不是严格意义上的科学。但这些领域及科学相互之间又各有不同。作这些深入的细分，是为了建立严谨的科学哲学和科学体系，也是为了较精确地区分和理解智力发展的不同范畴、不同方法、和所作结论的不同性质。

[15] 本文特指的未来主义思想特征，可以参见 Filippo Marinetti 的 Manifesto del Futurismo。

二十一世纪以来，硅谷确实有很多倾向让人不安。如公然嘲笑询问知识产权保护的人。还有毫无依据的 Technological Singularity 的欲望，和对 Nature 杂志上 AlphaGo Zero 论文的 superhuman 的 claim 拒绝用科学实验来证伪等等，并引发对学术迫害的担忧。

曾有人把软件产品当成宗教，还有人煽动 go rogue。虽然这些人也许只是想用夸张的言辞吸引别人注意。但在那种气氛环境下，确实有其他人产生 go rogue 的冲动，并侮辱持不同观点的人。而在硅谷，也确实有蓄意破坏他人财物，和虐待、迫害他人的仇恨行为。

我无法适应工业界里存在的某些做法，所以我很早就不再参与工业界的活动和竞争。现在我只做基础研究，只做跟基础研究有关的学术讨论和科学实验。

也有人用未来主义这个词表达对未来科技发展的前瞻，并不带有排他性，也没有逼迫、威胁或暴力的情绪。这种用法跟上文论及的未来主义就没有关系了。

[16] 第一次世界大战前，俄国不算发达，但在世界范围内也不算落后。是中上水平，又有相当规模的国家，所以有代表性。俄国帝制和 1917 年临时政府的瓦解，对人类历史的研究较有关键性。而现代主义实际上和俄国布尔什维克关系很深。

小说《日瓦格医生》的作者，是这场瓦解的亲身经历者。虽然小说内容是虚构的，但作者的感受和洞察力相当准确。

帕夏(Паша)不是布尔什维克，甚至不是革命者。他是缺乏真正思想和灵魂的现代主义者和技术主义者。帕夏是实干家，他渴望建立新秩序，而被革命者利用了。但他（可能包括他的一些同伴和对手）涉及了对平民的残杀。注意他的 personality，他小时候喜欢模仿别人的神态，所以他不是木讷或刻板的人。

日瓦格的舅舅，是人文主义者。他和俄国革命保持友善的距离。

日瓦格本人是 1917 年临时政府的支持者，但他又欣赏布尔什维克革命，只是认为他们缺乏知识和经验。帕夏正好带给布尔什维克一些知识和经验。但日瓦格又挑剔帕夏，认为他缺乏对人性本质的真正理解。斯大林恰恰对人性有深刻洞察力，所以能掌控别人。

日瓦格思想敏锐，但又缺乏系统性，不知道自己在做什么。如果把他的想法连贯起来，正好就是：革命，对技术主义者的利用，和斯大林的崛起。1917 年的临时政府，和布尔什维克有纠缠不清的关系。

立宪会议的支持者虽然很多，但很多人是人格分裂的和平主义者。立宪会议被武力驱散后，愿意为立宪会议而战的人很少。拉拉(Лара)、日瓦格医生岳父的一家、和他们的很多朋友、熟人，都是如此。

所以小说《日瓦格医生》真正描述的历史，恰恰与很多对小说的流行理解相反。

佛朗哥时代的西班牙是重要性不强的中等国家，所以能投机游走于各方面，持续时间较长。佛朗哥是在希特勒和墨索里尼的坚决支持下取胜的。

本文讨论人文和科学的发展，所以没有必要详细研究所有的历史。但俄罗斯革命，对文化、科学、和教育方法的影响则非常大。

[17] 托尔金的《魔戒》系列，只是通俗文学。其简单化的思维，比较适合儿童。其将世界的问题归结为一只有魔力的戒指，而不是思维和方法的问题。如果成年人将其当作严肃文学，当作理解世界问题的途径和方法，会导致思考力和哲学的退化。

而 Technological Singularity 的思维简单化，也令人担忧。把人工智能当成魔戒式神奇来宣传，虽然有轰动效应，却会破坏哲学和科学严谨的思考研究方法。科学并不是魔戒。

本人只研究人工智能中存在的问题、和智力的原理。本人认为人工智能并没有魔力，也不可能控制人类。但草率将人工智能推广到不成熟的领域，会造成误导和损害。

[18] 社会价值观丛林化的另一个现象是诺贝尔文学奖。

诺贝尔文学奖是专门为理想主义文学设立的奖项。加西亚·马尔克斯的魔幻现实主义用魔幻来表达失落和迷惘，达到了出色的艺术性。小说名《百年孤独》就清楚地表达了这种失落和迷惘。作者不需要和小说里的人物理念一致，加西亚·马尔克斯本人有清晰的价值观，他对人文和历史的思考是严肃而认真的。

《红高粱家族》是莫言最著名的作品。实际上是把《金瓶梅》和《水浒传》这两部理念完全对立的小说人物情节拼凑到同一个人身上。所以《水浒传》和《金瓶梅》在艺术上都是很出色的小说，但《红高粱家族》不是。

莫言在他的多部小说中表达了一定程度的正义感。但在《红高粱家族》里却用第一人称“我”把作品定格在对谋财害命的土匪崇拜上。而现实中谋财害命的邪恶之徒，其危害性往往远远超过其功绩，甚至可能为了利益出卖理想。

他的其他一些小说，也有一定程度的对丛林价值的曲从和崇拜、及价值观的混乱。这不是莫言的错，他只是表达他对社会的看法，他也是一个远远超出平均水准的作家。

而诺贝尔文学奖评委却有责任去真正读懂作者和其作品，确保其理想主义价值观和艺术性。分析中国作家，当然需要真正了解中国的文化和历史。

《水浒传》，和从其引伸出来的《金瓶梅》、《荡寇志》、《水浒后传》等等，是文学史上非常有趣的现象。每一部都代表一种独特而又完整的价值观和演绎，呈现出一种群体性缤纷的思考。

《红楼梦》是另一部有意思的作品。因为后四十回明显不是原作，而作者的叙述自然、丰富又含蓄，使人对原作的情节发展和作者的真正意图，产生种种猜测。其实，《红楼梦》是对中国古典文化水到渠成式的总结。前八十回已经包含了相当多的信息。对中国文化和历史作深入研究，了解其人文的发展，有助于得出在学术上令人信服的分析。

《红楼梦》成书年代，大约在科学革命之后。书中体现的文化困境，实际上是哲学上的贫乏和无法前进。没有哲学基础，就不可能产生科学革命。现在科学哲学的停滞不前，又直接导致脑和智力研究上误入歧途，科学的方法和基础受到破坏。

[19] 左和右，是政坛上为拉帮结派、党同伐异而制造出来的不准确概念，也常被用作政治陷害的借口。本人研究人文和科学，不使用左和右的概念，也不参与任何政治活动，更反对任何形式的学术迫害，包括用各种陷害来排斥扼杀学术批评和研究。

学术批评和证伪是科学和文明发展的推动力，不能跟权力斗争和利益斗争相混淆。如果排斥和扼杀学术批评和证伪实验，社会很快会丛林化，倒退到蒙昧。纳粹实际上已经显示过科技发达的社会也可能走入蒙昧。

基础研究应该受尊重，社会有责任提供研究资源、讨论和实验验证机会、及工作报酬。基础研究需要特殊才能，因此很多研究者是偏才，适应其他工作很困难。要求基础研究者自食其力，跟纳粹集中营门口的 ARBEIT MACHT FREI 一样有严重误导和危害。

[20] 小说《汤姆叔叔的小屋》中，还有一奴隶因从事技术发明，冒犯主人而惨遭迫害。

[21] 哥白尼、第谷时期的天文学，还不是严格意义上的科学，所使用的方法也不是严格意义上的科学方法。

[22] 小说《蝇王》描述了在一个孤岛环境下，文明的衰退、和蒙昧、黑暗、残杀的蔓延泛滥。在真实的历史中，确实有复活节岛那样的退化实例。但类似的文明衰退瓦解，也广泛出现在非孤岛的环境中。

希腊化后期，学术就已经开始衰退。罗马时期，只有表面的辉煌，学术实际上在倒退。罗马陷落后，更是受到 go rogue 的 vandalist 的洗劫，野蛮席卷大地。类似的情况，也出现在中国古代。更多的例子，也很容易找出。

所以，《蝇王》对文明瓦解发生的前提条件（孤岛模式）的设定和抽象，并不成功。没有找出一般性的条件，来推导出文明瓦解发生的真正原因和原理。当然，对一部小说来说，不能太苛求。能创造出引起广泛共鸣的艺术作品，就很成功了。要在学术上深入理解，可以去研究历史。

而科学研究，需要严格控制条件的实验。科学结论，需要根据抽象出来的条件，从实验结果推导。整个过程，是否合理，要遵循 Socratic method 公开讨论，允许别人指出错误。

所以，对 AlphaGo Zero 和人工智能技术的科学结论，需要建立在严格控制条件的科学实验上。Nature 上的 AlphaGo Zero 论文，没有严格控制条件的实验依据，所以是无法推导出其 superhuman performance 的结论。这会引起误导。

在《蝇王》中，Jack 代表实用价值观和团队组织。Ralph 并不真正代表文明。他代表的是权势欲、虚荣心、和一定程度的理性。Ralph 一开始是整个群体的 leader，但他甚至对他的盟友 Piggy 都是歧视和虐待的。所以惨剧发生，Ralph 也有相当责任。代表人文哲学精神、能看清谬误的 Simon 死后，文明的瓦解，就不可避免。

人文一死，科学无法持久。本文标题是: The Development of Liberal Arts and Sciences。